



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10012287 A**(43) Date of publication of application: **16.01.98**

(51) Int. Cl.

**H01M 10/50****G05D 23/19****H01M 10/48**(21) Application number: **08162946**(22) Date of filing: **24.06.96**(71) Applicant: **NISSAN MOTOR CO LTD**(72) Inventor: **ABE TAKAAKI****(54) THE LOWEST TEMPERATURE DETECTING  
DEVICE OF SECONDARY BATTERY**

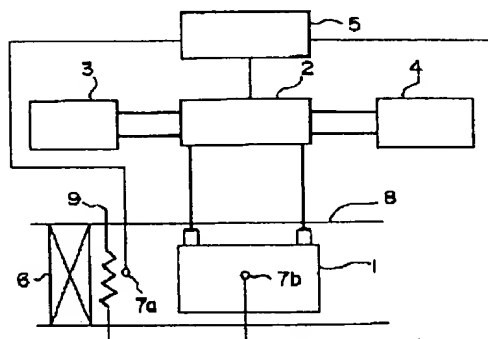
(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the lowest temperature detecting device which can prevent such conditions as a heater is stopped notwithstanding a battery is not sufficiently warmed up or the heater is actuated notwithstanding it is warmed up or energy is wastefully consumed.

**SOLUTION:** A battery 1 is connected to a battery charger 3 and a battery charger 4 through a junction box 2. Switching is performed in the junction box 2 so that the battery 1 and the battery charger 3 are connected to each other at charging time and the battery 1 and the battery charger 4 are connected to each other at discharging time. The battery 1 is covered with a surrounding case 8, and air warmed up by a heater 9 is sent to the battery 1 by an air sending fan 6, and temperature control can be performed. A temperature of the battery 1 and a temperature of the air sent from the fan 6 are always measured respectively by temperature sensors 7a and 7b. Signals always measured by the temperature sensors 7a and 7b are inputted to a controller 5, and the signals are sent to the battery charger 3, the battery charger 4 and the fan 6 by

operation of the controller 5, and control can be performed.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-12287

(43)公開日 平成10年(1998)1月16日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 M 10/50

H 0 1 M 10/50

G 0 5 D 23/19

G 0 5 D 23/19

H

H 0 1 M 10/48

3 0 1

H 0 1 M 10/48

3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平8-162946

(22)出願日

平成8年(1996)6月24日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 安部 孝昭

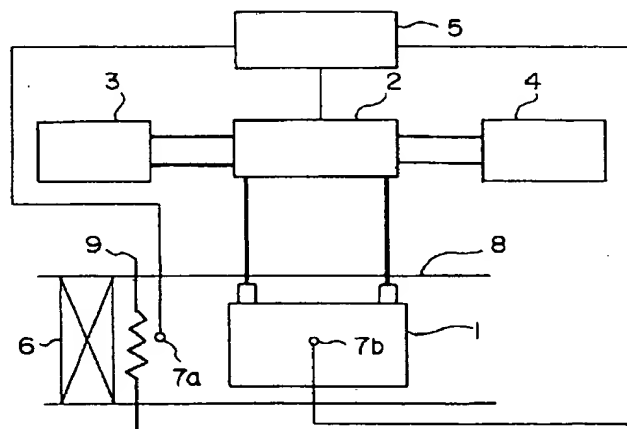
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(54)【発明の名称】 2次電池の最小温度検出装置

(57)【要約】

【課題】 電池が十分暖まっていないにもかかわらずヒーターを停止したり、暖まっているにもかかわらずヒーターを作動したりし、無駄なエネルギーを消費するといった問題点のない2次電池の最小温度検出装置を提供すること。

【解決手段】 電池1はジャンクションボックス2を介して充電器3と放電器4に接続されている。充電時は電池1と充電器3が接続され、放電時は電池1と放電器4が接続されるようジャンクションボックス2の中で切換が行われる。電池1は周囲ケース8に覆われており、空気送風用のファン6によってヒーター9に暖められた空気が電池1に送られ、温度管理を行うことができる。電池1の温度と送風器から送られる空気の温度は、それぞれ温度センサー7a、7bによって常時計測されている。温度センサー7a、7bによって常時計測された信号はコントローラー5へ入力され、コントローラー5の演算により充電器3、放電器4及びファン6へ信号を送り、制御を行うことができる。



1 : 電 池

2 : ジャンクションボックス

3 : 充電器

4 : 放電器

5 : コントローラー

6 : ファン

7a : 電池温度センサー

7b : 空気温度センサー

8 : ケース

9 : ヒーター

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 2次電池の表面温度と、

前記電池に対するファンの送風量及び送風温度と、  
前記ファンの送風による前記電池の内外温度差比率から  
前記電池の最小温度を検出することを特徴とする2次電池の最小温度検出装置。

【請求項2】 2次電池の電池表面温度を計測する手段と、

前記電池に送風するファンの送風量を計測する手段と、  
前記ファンによる送風空気温度を計測する手段と、  
前記電池の表面温度の計測手段、前記送風量の計測手段、及び前記送風空気温度の計測手段による計測値から前記電池の最小温度を算出すべき演算手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載の2次電池の最小温度検出装置。

【請求項3】 前記送風空気はヒーターによって加熱され、前記電池の加熱に使用されることを特徴とする請求項2に記載の2次電池の最小温度検出装置。

【請求項4】 前記2次電池の表面温度の計測値に対して、ある設定値以下で前記ファンとヒーターがオンとなるオンオフ制御を行うことを特徴とする請求項3に記載の2次電池の最小温度検出装置。

【請求項5】 前記2次電池の表面温度の計測値に対して、前記ファンの送風出力とヒーターの出力を1次変化させる制御手段を有することを特徴とする請求項3に記載の2次電池の最小温度検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2次電池、すなわち、充電、放電を繰り返して使用可能な電池の稼働において電池を加熱する必要が生じた際に、最小温度を検出する装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の2次電池の加熱時における最小温度検出装置としては、最も温度が低くなる電池の表面にセンサーを取付けることや2次電池の内部にセンサーを取付けることも考えられる。また、電池の加熱時間で電池の内部まで暖まったことを判断させる方法も考えられる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の2次電池の最小温度検出装置にあっては、2次電池（以下、特に混同のおそれのない限り単に電池と略記する）表面の周囲温度を計測してしまい、電池内部にセンサーを取付ける場合も、前記理由で電池の内部温度を正確に予測できないことに加えて、電池内部と電池外部のシール性や耐圧性が確保できないといった問題点があった。

【0004】そこで、電池表面温度 $T_B$ と内部温度 $T_{B0}$ との差が所定の値 $\Delta T$ （一定値）と仮定し、 $T_B - \Delta T$

の値によりヒーターとファンを制御する方法や電池を加熱する時間で制御する方法が考えられる。しかしながら、このような方法では $\Delta T$ が実際の温度差と異なっている場合には、電池内部が十分暖まっていないにもかかわらず、ヒーターによる加熱を停止してしまう結果、充電容量が減ったり、充電に時間がかかるといった問題点があった。また、電池の加熱を時間によって制御すると、電池が十分暖まっていないにもかかわらずヒーターを停止したり、暖まっているにもかかわらずヒーターを作動したりし、無駄なエネルギーを消費するといった問題点があった。

【0005】本発明は、このような従来の問題点に着目してなされたもので、電池が十分暖まっていないにもかかわらずヒーターを停止したり、暖まっているにもかかわらずヒーターを作動したりし、無駄なエネルギーを消費するといった問題点のない2次電池の最小温度検出装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を解決するため、電池の表面の温度、ヒーターの出力およびファンの出力から電池内部温度を演算し、その値を用いてヒーターの出力、ファンの送風制御および電池の充電制御を行う構成とする。

【0007】ところで、風洞形のファンケース内部に設置されて稼働している2次電池に対する加熱効果は、ファンによる送風空気量と送風空気温度によって変動する。すなわち、後記図1と同じ電池1、ケース8及びファン6を用いた実験装置に基づいた実験を行い、図8～10に示したように、ファン6の出力 $P$ から加熱空気量 $Q$ を求め、次いで加熱空気量 $Q$ から熱伝達率 $h$ を求め、さらに熱伝達率 $h$ からファン6による内外温度差比率 $\alpha$ を求め、これにより、ファン6の出力 $P$ が0のときの内外温度差比率 $\alpha_1$ 、出力 $P$ が最大値のときの内外温度差比率 $\alpha_2$ を算出して電池1の表面温度から内部温度を演算するものである。

【0008】要するに、本発明は、前記の手順によって、ケース8内に設置された電池1の表面温度を計測し、表面温度から電池1の内部温度を演算し、これにより適正なファン6の送風制御と、電池1の放電または充電制御を実行するものである。

【0009】すなわち本発明は、特許請求の範囲に記載されているように、2次電池の電池表面温度を計測する手段と、前記電池に送風するファンの送風量を計測する手段と、前記ファンによる送風空気温度を計測する手段と、前記電池の表面温度の計測手段、前記送風量の計測手段、及び前記送風空気温度の計測手段による計測値から前記電池の最小温度を算出する演算手段を備えたことを特徴とするものである。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面

に基づいて詳細に説明する。

【0011】(第1の実施の形態)本発明の第1の実施の形態を図1〜5により説明する。まず、本発明の第1の実施の形態は、図1に示すように、電池1はジャンクションボックス2を介して充電器3と放電器4に接続されている。充電時は電池1と充電器3が接続され、放電時は電池1と放電器4が接続されるようジャンクションボックス2の中で切換が行われる。電池1は周囲ケース8に覆われており、空気送風用のファン6によってヒーター9に暖められた空気が電池1に送られ、温度管理を行うことができる。電池1の温度と送風器から送られる空気の温度は、それぞれ温度センサー7a、7bによって常時計測されている。温度センサー7a、7bによって常時計測された信号はコントローラー5へ入力され、コントローラー5の演算により充電器3、放電器4及びファン6へ信号を送り制御を行うことができる。

【0012】次に、上記構成の作用を説明する。図2は、ヒーターとファンの制御作用を示す図であり、この実施の形態では電池を加熱する場合、電池温度 $T_B$ がある設定値 $T_{F1}$ 以下になった場合はヒーターと送風器をオン、ある設定値 $T_{F2}$ 以上になったらオフにする制御作用を示す。図3は、図1の構成の下で図2のファンの制御を行う場合の制御フローを示す図である。図3において、ステップS11(以下、S11と記す)では充電または放電が開始され、S12では電池温度 $T_B$ と送風空気温度 $T_\infty$ が計測される。S13では、ここでは説明しない電池の容量等によって充電または放電が終了と判断されるまで電池1の稼働を継続してS14以下のフローが繰り返される。

【0013】S14でファン6が作動しているか否かの判断をする。

【0014】まず、ヒーター9とファン6が作動していない場合について説明する。S15でファンOFF時の内外温度差比率 $\alpha_1$ を用いて、推定される電池内部温度 $T_{B0}$ を演算する。S151で演算された電池内部温度 $T_{B0}$ と設定値 $T_{F1}$ (概ね $20^\circ\text{C}$ )とが比較され、 $T_{B0} > T_{F1}$ であればS12に戻り充電または放電を続ける。 $T_{B0} < T_{F1}$ であればS152でヒーターとファンをONにし、S12へ戻る。

【0015】次に、ヒーター9とファン6が作動している場合について説明する。S16でファンON時の内外温度差比率 $\alpha_2$ を用いて、推定される電池内部温度 $T_{B0}$ を演算する。S161で演算された電池内部温度 $T_{B0}$ と設定値 $T_{F2}$ (概ね $30^\circ\text{C}$ )とが比較され、 $T_{B0} < T_{F2}$ であればS12に戻り充電または放電を続ける。 $T_{B0} > T_{F2}$ であればS162でヒーターとファンをOFFにし、S12へ戻る。

【0016】図4は第1の実施の形態における電池内外各部の温度分布を示す図で、図5は第1の実施の形態におけるファン出力と内外温度差比率 $\alpha$ との関係を示す図

である。

【0017】図4、5を用いて内外温度差比率 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ について説明する。ヒーター9の熱をファン6によって送られることにより電池1は表面から加熱され、電池1の内外各部の温度は図4のような温度分布曲線によって変化する。ここで内外温度差の比率を $\alpha$ とすると、 $\alpha = (T_B - T_\infty) / (T_{B0} - T_\infty)$

この $\alpha$ は、図5に示すように加熱された空気から電池の表面への熱伝達率つまりファンの出力によって0〜1の間を変動する。そこで、ファンの出力がOFFのときを $\alpha_1$ 、ONのときを $\alpha_2$ とし、図1と同じ電池1、ケース8およびファン6を用いた実験に基づいてこの $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ を求める。すなわち、図8は、これによりファン出力Pと加熱空気流量Qとの関係を求めた図である。図9は、同じく実験によって求めた流量Qと熱伝達係数hとの関係を求めた図である。次に、電池1内部の熱伝導方程式を解くことにより、図10に示す熱伝達係数hと内外温度差比率 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ の関係を求める。以上のように計測した電池表面温度と空気温度及びファン6の出力により電池1の内部温度をより正確に求めることができ、電池が暖まっていないにもかかわらず、加熱を停止するといったことはなくなる。

【0018】(第2の実施の形態)次に、図6、7を参照して本発明の第2の実施の形態を説明する。本第2の実施の形態は、図6に示すようなファン制御を行う場合である。図5に示すファン出力Pと内外温度差比率 $\alpha$ の関係からS21でファン6の出力に応じた $\alpha$ を求め、S22で電池1の内部温度 $T_{B0}$ を演算する。S23で $T_{B0}$ に対するファン6の出力に変更しS12へ戻る。

【0019】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明よれば、その構成を、電池の表面温度、送風空気温度およびファン出力から電池内部温度を演算し、その値を用いてファンの送風制御とヒーターの出力制御を行う構成としたことにより、ヒーターとファンの効率向上及び電池を最適な温度に制御するため充電量または放電量の増加や充電時間の短縮をもたらすという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における2次電池の最小温度検出装置の構成図である。

【図2】第1の実施の形態におけるヒーターとファンの制御作用を示す図である。

【図3】図2に示すファンの制御を行う場合の制御フローを示す図である。

【図4】第1の実施の形態における電池内外各部の温度分布を示す図である。

【図5】第1の実施の形態におけるファン出力と内外温度差比率 $\alpha$ との関係を示す図である。

【図6】第2の実施の形態のファン制御を示す説明図。

【図7】図6に示すファンの制御を行う場合の制御フロ

5

6

ーを示す図である。

【図8】本発明におけるファン出力と加熱空気流量 $Q$ との関係を示す図である。

【図9】本発明における流量 $Q$ と熱伝達係数 $h$ との関係を示す図である。

【図10】本発明における熱伝達係数 $h$ と内外温度差比率 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ との関係を示す図である。

【符号の説明】

1 電池

2 ジャンクションボックス

3 充電器

4 放電器

5 コントローラー

6 ファン

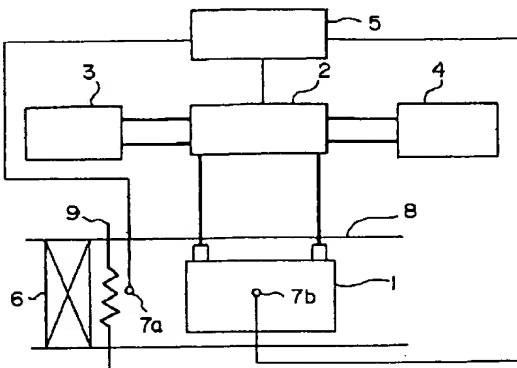
7a 電池温度センサー

7b 空気温度センサー

8 ケース

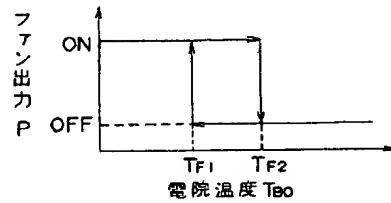
9 ヒーター

【図1】

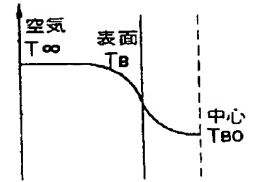


1: 電池  
2: ジャンクションボックス  
3: 充電器  
4: 放電器  
5: コントローラー  
6: ファン  
7a: 電池温度センサー  
7b: 空気温度センサー  
8: ケース  
9: ヒーター

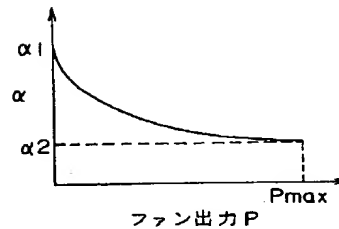
【図2】



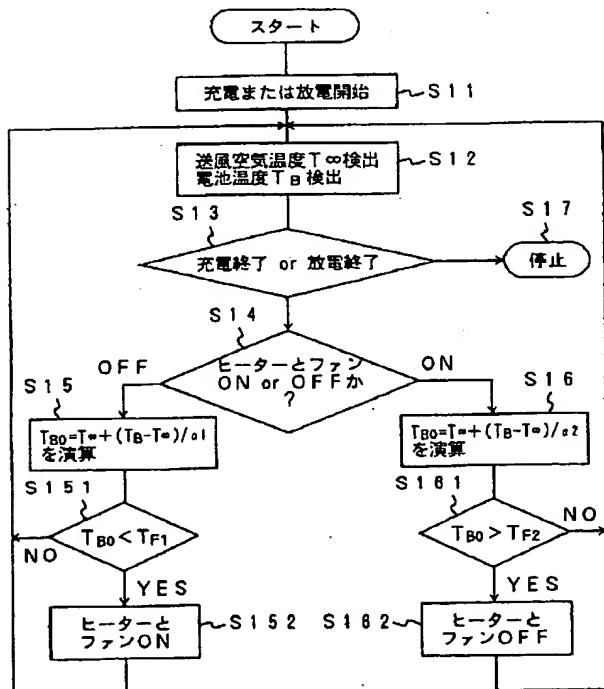
【図4】



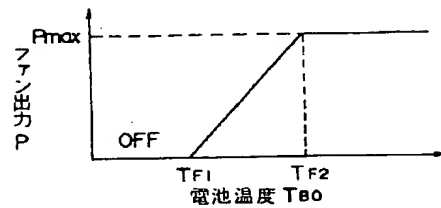
【図5】



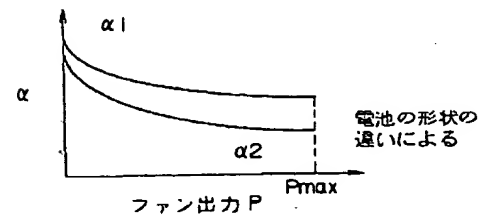
【図3】



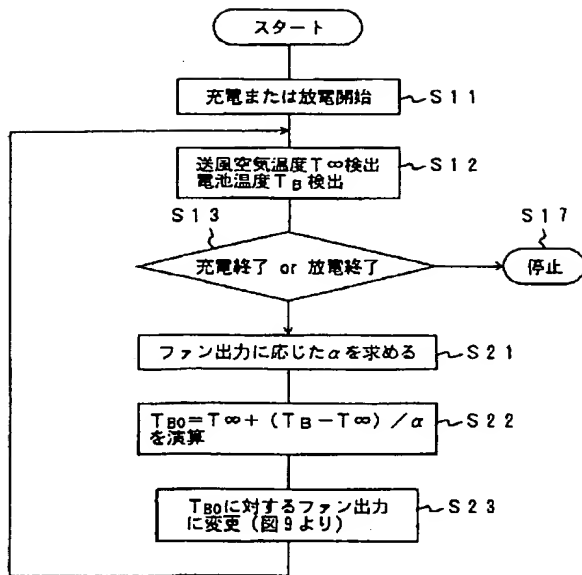
【図6】



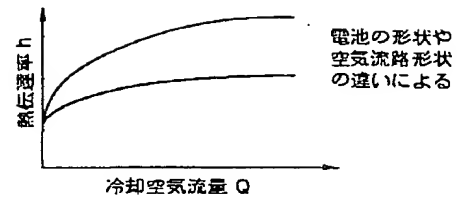
【図8】



【図7】



【図9】



【図10】

